

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-261454

(P2000-261454A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル (参考)	
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 D	5 C 0 6 4
12/40		H 0 4 N 7/15	6 4 0 D	5 K 0 3 0
12/56		H 0 4 L 11/00	3 2 0	5 K 0 3 2
H 0 4 N 7/15	6 4 0	11/20	1 0 2 A	5 K 0 3 3

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-61767

(22) 出願日 平成11年3月9日 (1999.3.9)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 百名 盛久

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

Fターム (参考) 5C064 AA02 AD07 AD14 AD16

5K030 GA08 HA08 HB21 HC14 LC09

LD02

5K032 AA01 CA20 CC05 CC10 DA01

5K033 AA01 CA19 CB06 CB13 DA01

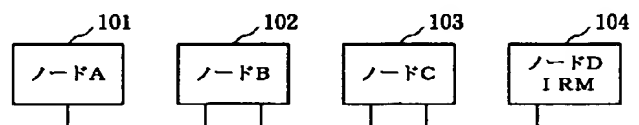
DA11

(54) 【発明の名称】 通信方法

(57) 【要約】

【課題】 複数のノードが互いに通信を行う場合に必要帯域を確保する。

【解決手段】 最初に送信を開始するノードA 1 0 1は、セッションを指定する情報と通信に必要な帯域を指定する情報とを含む、セッション用に確保されたチャンネルと帯域があるかどうかを問い合わせるメッセージをブロードキャスト送信する。ノードA 1 0 1は、メッセージに対する応答が無いことを確認した後、アイソクロナスリソースマネージャであるノードD 1 0 4からチャンネルの番号と通信に必要な帯域を確保して、セッション用のチャンネルと帯域の管理を行う管理ノードとなる。こうして、送信を行う全ノードで帯域を共有して通信を行う。



12

【特許請求の範囲】

【請求項1】 I E E E 1 3 9 4 に準じたバスと I E E E 1 3 9 4 の機能を備えた複数のノードから構成され、全ノードのうち少なくとも1つのノードが I E E E 1 3 9 4 で規定されるアイソクロナスリソースマネージャの機能を有する通信ネットワークにおいて、複数のノードがあるセッションに参加してノード間で通信を行い、かつ2つ以上のノードが同時にデータを送信することがない場合において、

特定のノードが前記セッション用のチャンネルと帯域の管理を行う管理ノードとなつて、各送信ノードが必要とする帯域のうち最大の帯域をアイソクロナスリソースマネージャからセッション用に確保することにより、複数のノード間で帯域を保証した通信を行い、かつ送信を行う全ノードで帯域を共有して通信を行うことを特徴とする通信方法。

【請求項2】 請求項1記載の通信方法において、最初に送信を開始する第1のノードは、前記セッションを指定する情報と通信に必要な帯域を指定する情報とを含む、前記セッション用に確保されたチャンネルと帯域があるかどうかを問い合わせるメッセージをブロードキャスト送信し、これに対する応答が無いことを確認した後、アイソクロナスリソースマネージャからチャンネルの番号と通信に必要な帯域を確保して、前記セッション用のチャンネルと帯域の管理を行う管理ノードとなり、前記チャンネル番号で示されるアイソクロナスストリームを用いてデータを送信し、

2番目以降に送信を開始する第2のノードは、前記セッションを指定する情報と通信に必要な帯域を指定する情報とを含む、前記問い合わせメッセージをブロードキャスト送信し、

前記管理ノードは、第2のノードからのメッセージを受信すると、このメッセージで指定された帯域が先に確保した帯域より多い場合、アイソクロナスリソースマネージャから差分の帯域を確保し、前記セッションを指定する情報とチャンネル番号とアイソクロナスリソースマネージャから確保した全ての帯域の量とを含むメッセージをブロードキャスト送信し、

前記第2のノードは、この管理ノードからのメッセージを受信すると、前記チャンネル番号で示されるアイソクロナスストリームを用いてデータを送信することを特徴とする通信方法。

【請求項3】 請求項2記載の通信方法において、受信のみを行うノードは、受信を開始する場合、前記セッションを指定する情報を含む、前記セッション用に確保されたチャンネルと帯域があるかどうか問い合わせるメッセージをブロードキャスト送信し、

前記管理ノードは、受信のみを行うノードからのメッセージを受信すると、前記セッションを指定する情報とチャンネル番号とアイソクロナスリソースマネージャから

確保した全ての帯域の量とを含むメッセージをブロードキャスト送信し、

前記受信のみを行うノードは、この管理ノードからのメッセージを受信すると前記チャンネル番号で示されるチャンネルの受信を開始することを特徴とする通信方法。

【請求項4】 請求項2記載の通信方法において、前記管理ノード以外のノードが前記セッションを終了する場合は、そのまま通信を終了し、

前記管理ノードが前記セッションを終了する場合は、前記セッションを指定する情報とチャンネル番号とアイソクロナスリソースマネージャから確保した全ての帯域の量とを含む、前記セッション用のチャンネルと帯域の管理を委譲するメッセージをブロードキャスト送信し、セッションを終了することなく送信を行っているノードは、前記委譲メッセージを受信すると、前記セッションを指定する情報とチャンネル番号と委譲メッセージで指定された帯域の量を指定する情報とを含む、前記セッション用のチャンネルと帯域の管理を引き継ぐメッセージをブロードキャスト送信し、

前記管理ノードは、前記セッション用のチャンネルと帯域の管理を引き継ぐノードが存在しない場合は、前記チャンネル番号と確保した全ての帯域をアイソクロナスリソースマネージャへ返却して通信を終了し、管理を引き継ぐノードが存在する場合は、そのまま通信を終了し、複数の送信ノードが前記引き継ぎメッセージを送信した場合、識別番号の最も大きいノードが前記セッション用のチャンネルと帯域の管理を引き継いで、新たな管理ノードとなることを特徴とする通信方法。

【請求項5】 請求項2記載の通信方法において、前記管理ノードは、前記セッションを指定する情報とチャンネル番号と自身の通信に必要な帯域の量とを含むメッセージを定期的にブロードキャスト送信し、

前記管理ノード以外の送信を行うノードは、管理ノードからのメッセージで通知された帯域が自身が通信のために必要とする帯域よりも小さい場合、前記セッションを指定する情報と自身の通信に必要な帯域の量を指定する情報とを含むメッセージをブロードキャスト送信し、前記管理ノードは、このメッセージを1つ以上のノードから受信すると、メッセージで指定された帯域のうち最大のものを選択し、この帯域の量が自身がアイソクロナスリソースマネージャから確保した帯域の総量よりも少ない場合、差分の帯域をアイソクロナスリソースマネージャへ返却し、

全ノードのうち最大の帯域を使用する送信ノードが通信を終了した場合は、余分に確保していた帯域を解放して効率的に帯域を利用することを特徴とする通信方法。

【請求項6】 請求項2記載の通信方法において、I E E E 1 3 9 4 で規定されたサブアクション・ギャップのサイズをSG、アービトレーション・リセット・ギャップのサイズをARG、アシンクロナスストリームで

10

20

30

40

50

3

送信できるフレームの最大サイズをM、バスに接続されたノードの数をNとし、アイソクロナスリソースマネージャに残っている帯域の量をBとして、帯域Bが $(SG+M) \times N + ARG$ 以下である場合、各ノードは、前記チャンネル番号で示されるチャンネルでデータの送信を行う際にアイソクロナスストリームを用いて送信する代わりに、アシンクロナスストリームを用いて送信することにより、IEEE1394で規定されるサイクルタイムにおいて複数回データを転送することを特徴とする通信方法。

【請求項7】 IEEE1394に準じたバスとIEEE1394の機能を備えた複数のノードから構成され、全ノードのうち少なくとも1つのノードがIEEE1394で規定されるアイソクロナスリソースマネージャの機能を有する通信ネットワークにおいて、複数のノードがあるセッションに参加してノード間で通信を行い、かつ前記セッションで送信を行う複数のノードが全て同時にデータを送信する場合において、特定のノードが前記セッション用のチャンネルの管理を行う管理ノードとなって、アイソクロナスリソースマネージャからセッション用のチャンネルを確保して管理し、各送信ノードが自身の通信に必要な帯域をアイソクロナスリソースマネージャから確保することにより、複数のノード間で帯域を保証した通信を行い、かつ送信を行う各ノードに各々専用の帯域が割り当てられることを特徴とする通信方法。

【請求項8】 請求項7記載の通信方法において、最初に送信を開始する第1のノードは、前記セッションを指定する情報を含む、前記セッション用に確保されたチャンネルがあるかどうかを問い合わせるメッセージをブロードキャスト送信し、これに対する応答が無いことを確認した後、アイソクロナスリソースマネージャからチャンネルの番号を確保して、前記セッション用のチャンネルの管理を行う管理ノードとなり、アイソクロナスリソースマネージャから自身の通信に必要な帯域を確保して、前記チャンネル番号で示されるアイソクロナスストリームを用いてデータを送信し、2番目以降に送信を開始する第2のノードは、前記セッションを指定する情報を含む、前記問い合わせメッセージをブロードキャスト送信し、前記管理ノードは、第2のノードからのメッセージを受信すると、前記セッションを指定する情報とチャンネル番号とを含むメッセージをブロードキャスト送信し、前記第2のノードは、この管理ノードからのメッセージを受信すると、前記アイソクロナスリソースマネージャから自身の通信に必要な帯域を確保して、前記チャンネル番号で示されるアイソクロナスストリームを用いてデータを送信することを特徴とする通信方法。

【請求項9】 請求項8記載の通信方法において、受信のみを行うノードは、受信を開始する場合、前記セ

4

ッションを指定する情報を含む、前記セッション用に確保されたチャンネルがあるかどうかを問い合わせるメッセージをブロードキャスト送信し、

前記管理ノードは、受信のみを行うノードからのメッセージを受信すると、前記セッションを指定する情報とチャンネル番号とを含むメッセージをブロードキャスト送信し、

前記受信のみを行うノードは、この管理ノードからのメッセージを受信すると前記チャンネル番号で示されるチャンネルの受信を開始することを特徴とする通信方法。

【請求項10】 請求項8記載の通信方法において、前記管理ノード以外のノードが前記セッションを終了する場合、送信を行っているノードは、自身が確保した帯域を前記アイソクロナスリソースマネージャへ返却して通信を終了し、受信のみを行うノードは、そのまま通信を終了し、

前記管理ノードが前記セッションを終了する場合は、前記セッションを指定する情報とチャンネル番号とを含む、前記セッション用のチャンネルの管理を委譲するメッセージをブロードキャスト送信し、

セッションを終了することなく送信を行っているノードは、前記委譲メッセージを受信すると、前記セッションを指定する情報とチャンネル番号とを含む、前記セッション用のチャンネルの管理を引き継ぐメッセージをブロードキャスト送信し、

前記管理ノードは、前記セッション用のチャンネルの管理を引き継ぐノードが存在しない場合は、前記チャンネル番号をアイソクロナスリソースマネージャへ返却すると共に、確保した帯域を返却して通信を終了し、管理を引き継ぐノードが存在する場合は、確保した帯域をアイソクロナスリソースマネージャへ返却して通信を終了し、

複数の送信ノードが前記引き継ぎメッセージを送信した場合、識別番号の最も大きいノードが前記セッション用のチャンネルの管理を引き継いで、新たな管理ノードとなることを特徴とする通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、IEEE1394に準拠したデータの送受信機能を備えたノードから構成される通信ネットワークに関し、特にこれらのノード間でTCP/IPなどのプロトコルを使用したデータ通信を行う通信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、IEEE1394-1995規格（以下、IEEE1394とする）に準拠した通信ネットワークにおいてIP（Internet Protocol）をサポートする方式としてIETF（Internet Engineering Task Force）によって規定された「IP over 1394」方式が知られている。本方式では、IEEE

5

1394上でIPのユニキャスト、マルチキャスト、ブロードキャストのデータの送受信を行う方式が規定されている。つまり、ユニキャストの通信には、IEEE1394のAsyncパケットを使って送受信を行い、マルチキャスト、ブロードキャストの通信には、アシンクロナスストリーム(Asynchronous Stream)のチャンネルを使って送受信を行う。

【0003】また、「IP over 1394」方式では、MCAP(Multicast Channel Allocation Protocol)と呼ばれる、マルチキャスト用にアシンクロナスストリームのチャンネルの割当を行う方式が規定されている。本方式では、マルチキャスト用にチャンネルを割り当てる場合、まず送信を行うノードがこのマルチキャストアドレス用にチャンネルが割り当てられているかどうか問い合わせるメッセージを送信する。送信を行うノードは、メッセージに対する応答が無ければIEEE1394で規定されたIRM(Isochronous Resource Manager)から新たにチャンネルを確保し、このチャンネルを用いてマルチキャストのデータを送信する。

【0004】次に、別のノードがこのマルチキャスト宛のデータの送信または受信を開始する場合は、このマルチキャストアドレス用にチャンネルが割り当てられているかどうか問い合わせるメッセージを送信する。これに対して最初にチャンネルを割り当てられたノードは、マルチキャストアドレスとチャンネルの対応情報を示すメッセージを送信し、これを受信したノードは、指定されたチャンネルを用いて送信及び受信を行う。

【0005】また、最初にチャンネルを割り当てられたノードが送信を終了する場合、このノードは、マルチキャストアドレスとチャンネルの対応情報からなる、チャンネルの管理を委譲するメッセージを送信する。仮に、上記マルチキャストアドレス宛に送信を行っているノードが他に存在する場合、このノードは、チャンネルのマルチキャストアドレスとチャンネルの対応情報からなるメッセージを送信してチャンネルの管理を引き継ぐ。最初にチャンネルを割り当てられたノードは、チャンネルの管理を引き継ぐノードが現れた場合は、何もせずに通信を終了し、管理を引き継ぐノードが存在しない場合は、チャンネルをIRMへ返却してから通信を終了する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の方式では、マルチキャストパケットを送信するノードは、IRMからチャンネルを確保しているが、データの送信に必要な帯域を確保していない。このため、例えばTV会議などのように音声、動画などのリアルタイム性を必要とするデータを送受信する場合、ネットワークが輻輳していると、これらのデータをリアルタイムに伝送できないという問題がある。さらに、TV会議のようなシステムで複数のノードが通信を行う際には、送信を行うノードが複数存

6

在するが、同時に通信を行うノードは1つだけである場合と、送信を行うノードが複数存在して、これら全てのノードが同時に送信を行う場合の2通りの状況が起こり得る。前者の場合は、送信を行う全ノードのうち最も広い帯域を使用するノード用に帯域を確保する必要がある、後者の場合は、全ての送信ノードが必要とする帯域を確保しておく必要がある。

【0007】例えば、TV会議システムにおける音声の通信が前者の例であり、N個のノードが会話をしている場合、話をしているのはそのうち1ノードだけである。このため、帯域は1ノード分だけ確保しておけばよい。ただし、ノードによって異なる音声品質を使用しており、必要な帯域が異なる場合があり、最も広い帯域を必要とするノードに合わせて帯域を確保する必要がある。また、後者の例は、TV会議システムにおける動画像の通信であり、N個のノードがいる場合、映像は常に流されているため、必要となる帯域は各ノードが必要とする帯域の総和となる。

【0008】従来の方式に対して、管理を行うノードが送信に必要とする帯域を確保する手段を追加することにより、ネットワークが輻輳した場合に、このノードのデータ用に帯域を保証することは可能である。しかし、この場合、1つの送信ノードが必要とする帯域しか確保していないため、上記のように複数のノードが送信を行い、かつ使用する帯域が異なり、帯域の確保に要求される形態も異なるケースに対応することができないという問題がある。本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、複数のノードがセッションに参加して互いに通信を行う場合に、必要な帯域を確保してネットワークが輻輳した場合にもリアルタイムに通信を行うことを可能にし、かつ帯域の確保の形態が共有型である場合あるいは占有型である場合に対応することができる通信方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の通信方法は、複数のノードがあるセッションに参加してノード間で通信を行い、かつ2つ以上のノードが同時にデータを送信することがない場合において、特定のノードがセッション用のチャンネルと帯域の管理を行う管理ノードとなつて、各送信ノードが必要とする帯域のうち最大の帯域をアイソクロナスリソースマネージャからセッション用に確保するようにしたものである。このとき、送信を開始するノードは、セッション用に確保されているチャンネルを問い合わせるメッセージを送信するが、このメッセージに自身が送信を行うために必要な帯域の情報を付加して送信する。このノードが最初に送信を開始する第1のノードである場合、このメッセージに対して応答がない。その場合、第1のノードは、このセッション用にアイソクロナスリソースマネージャからチャンネルを確保すると共に、自身が送信を行うために必要な帯域をアイ

7

ソクロナスリソースマネージャから確保する。これ以降、第1のノードは、このセッション用のチャンネルと帯域を管理する管理ノードとなり、取得したチャンネル番号で示されるアイソクロナスストリームを用いてデータの送受信を行う。2番目以降に送信を開始する第2のノードは、同様に自身が送信を行うために必要な帯域の情報を付加して、セッション用に確保されているチャンネルを問い合わせるメッセージを送信する。これに対し管理ノードは、自身が既に確保している帯域と第2のノードが要求している帯域とを比較し、第2のノードの要求する帯域が大きい場合は、アイソクロナスリソースマネージャから差分の帯域を確保し、セッション用に確保したチャンネルと帯域の量と帯域の確保の形態が共有型であることを伝える。第2のノードは、帯域の確保の形態が共有型であることを知ると、管理ノードが確保したチャンネルと帯域を使用してアイソクロナスストリームとしてデータの送信及び受信を開始する。3番目、4番目・・・、N番目のノードが送信を開始する場合にも同様な手順を繰り返す。これにより、常に全ノードで共有する帯域として、各ノードが必要な帯域のうち最大の帯域が確保されることになる。

【0010】また、上記通信方法の1構成例として、受信のみを行うノードは、受信を開始する場合、セッションを指定する情報を含む、セッション用に確保されたチャンネルと帯域があるかをどうか問い合わせるメッセージをブロードキャスト送信する。管理ノードは、メッセージを受信すると、セッションを指定する情報とチャンネル番号とアイソクロナスリソースマネージャから確保した全ての帯域の量とを含むメッセージをブロードキャスト送信する。受信のみを行うノードは、管理ノードからのメッセージを受信すると、チャンネル番号で示されるチャンネルの受信を開始する。また、上記通信方法の1構成例として、管理ノード以外のノードがセッションを終了する場合は、そのまま通信を終了する。管理ノードは、セッションを終了する場合、セッション用に確保したチャンネルと帯域の管理を委譲するメッセージを送信する。これに対して他に送信を続けるノードが存在する場合、このノードは、セッション用のチャンネルと帯域の管理を引き継ぐメッセージを送信する。この場合、管理ノードは、チャンネルと帯域の管理をこのノードに委ね、何もせずに通信を終了し、委譲されたノードが新たにこのセッションの管理ノードとなる。また、管理ノードは、委譲するメッセージに回答がない場合、セッション用に確保したチャンネルと帯域をアイソクロナスリソースマネージャに返却して通信を終了する。以上のようにして、ノードが通信を終了する場合、このセッション用に確保した帯域を分散的に解放することが可能となる。また、複数のノードがセッション用のチャンネルと帯域の管理を引き継ぐメッセージを送信した場合、各メッセージを送信したノードは自分より識別番号の大きい

8

ノードからの引き継ぎメッセージを受信すると、チャンネルと帯域の管理の引き継ぎを行うことを止める。また、他のノードから引き継ぎメッセージを全く受信しないか、あるいは自分より識別番号の小さいノードからしか引き継ぎメッセージを受信しない場合は、チャンネルと帯域の管理を引き継ぐ。これにより、複数のノードが同じセッション用のチャンネルと帯域を同時に引き継ぐとした場合、その競合を解決することができる。

【0011】また、上記通信方法の1構成例として、管理ノードは、セッション用に確保したチャンネルと自身が送信するために必要な帯域の量からなる情報を定期的に全ノードに通知する。これに対して、このセッションで送信を行うためにより多くの帯域を必要とするノードが存在する場合、このノードは、必要な帯域を通知する。管理ノードは、各ノードが要求する帯域のうち最大の値を選択し、その値が自身がいままでアイソクロナスリソースマネージャから確保した帯域よりも小さい場合は、差分の帯域をアイソクロナスリソースマネージャに返却する。これにより、多くの帯域を必要とするノードがセッションを終了した場合は、余分に確保していた帯域をアイソクロナスリソースマネージャへ返却することにより、ネットワークの帯域を効率的に使うことが可能となる。また、上記通信方法の1構成例として、IEEE1394で規定されたサブアクション・ギャップのサイズをSG、アービトレーション・リセット・ギャップのサイズをARG、アシンクロナスストリームで送信できるフレームの最大サイズをM、バスに接続されたノードの数をNとし、アイソクロナスリソースマネージャに残っている帯域の量をBとして、帯域Bが $(SG + M) \times N + ARG$ 以下である場合、各ノードは、チャンネル番号で示されるチャンネルでデータの送信を行う際にアイソクロナスストリームを用いて送信する代わりに、アシンクロナスストリームを用いて送信する。

【0012】また、本発明の通信方法は、複数のノードがあるセッションに参加してノード間で通信を行い、かつセッションで送信を行う複数のノードが全て同時にデータを送信する場合において、特定のノードが前記セッション用のチャンネルの管理を行う管理ノードとなつて、アイソクロナスリソースマネージャからセッション用のチャンネルを確保して管理し、各送信ノードが自身の通信に必要な帯域をアイソクロナスリソースマネージャから確保するようにしたものである。このとき、送信を開始するノードは、セッション用に確保されているチャンネルを問い合わせるメッセージを送信する。このノードが最初に送信を開始する第1のノードである場合、このメッセージに対して回答がない。その場合、第1のノードは、セッション用にアイソクロナスリソースマネージャからチャンネルを確保する。以降、このノードは、セッション用のチャンネルを管理する管理ノードとなる。また、このノードは、自身が送信を行うために必

要な帯域をアイソクロナスリソースマネージャから確保し、以降、このチャンネルを使ってアイソクロナスストリームとしてデータを送信及び受信する。2番目以降に送信を開始する第2のノードは、同様にセッション用に確保されているチャンネルを問い合わせるメッセージを送信し、管理ノードは、セッション用に確保したチャンネルと帯域の確保の形態が占有型であることを伝える。これを受信したノードは、帯域の確保の形態が占有型である場合、帯域については自身が必要な分をアイソクロナスリソースマネージャから確保した上で、通知されたチャンネルを使用してアイソクロナスストリームとして送信及び受信を行う。3番目、4番目・・・、N番目のノードが送信を開始する場合にも同様な手順を繰り返し、常にセッションの管理ノードはチャンネルのみを確保し、帯域については送信を行う各ノードが個別に確保する。これにより、全ノードが使用する帯域の総和が確保されることになる。

【0013】また、上記通信方法の1構成例として、受信のみを行うノードは、受信を開始する場合、セッションを指定する情報を含む、セッション用に確保されたチャンネルがあるかどうかを問い合わせるメッセージをブロードキャスト送信する。管理ノードは、メッセージを受信すると、セッションを指定する情報とチャンネル番号とを含むメッセージをブロードキャスト送信する。受信のみを行うノードは、管理ノードからのメッセージを受信するとチャンネル番号で示されるチャンネルの受信を開始する。また、上記通信方法の1構成例として、管理ノード以外のノードがセッションを終了する場合、送信を行っているノードは、自身が確保した帯域をアイソクロナスリソースマネージャへ返却して通信を終了し、受信のみを行うノードは、そのまま通信を終了する。管理ノードは、通信を終了する場合、セッション用に確保したチャンネルの管理を委譲するメッセージを送信する。これに対して他に送信を続けるノードが存在する場合、このノードは、セッション用のチャンネルの管理を引き継ぐメッセージを送信する。この場合、管理ノードは、チャンネルの管理をこのノードに委ね、自分用に確保した帯域をアイソクロナスリソースマネージャへ返却して通信を終了し、委譲されたノードが新たにこのセッションの管理ノードとなる。また管理ノードは委譲するメッセージに応答がない場合、自分用に確保した帯域に加え、このセッション用に確保したチャンネルもアイソクロナスリソースマネージャに返却して通信を終了する。以上のようにして、ノードが通信を終了する場合、このセッション用に確保された帯域を分散的に解放することが可能となる。また、複数のノードがセッション用のチャンネルの管理を引き継ぐメッセージを送信した場合、各メッセージを送信したノードは自分より識別番号の大きいノードからの引き継ぎメッセージを受信すると、チャンネルの管理の引き継ぎを行うことを止める。

また、他のノードから引き継ぎメッセージを全く受信しないか、あるいは自分より識別番号の小さいノードからしか引き継ぎメッセージを受信しない場合は、チャンネルの管理を引き継ぐ。これにより、複数のノードが同じセッション用のチャンネルを同時に引き継ごうとした場合、その競合を解決することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】〔実施の形態の1〕次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

10 図1は本発明の第1の実施の形態における通信ネットワークの構成を示すブロック図である。図1に示すように、通信ネットワークは、複数のノード、すなわちノードA101、ノードB102、ノードC103、ノードD104から構成されており、各ノードはIEEE1394-1995規格（以下、IEEE1394とする）に準拠したデータリンク機能を備えている。

【0015】また、全ノードのうち少なくとも1つのノードは、IEEE1394で規定されるIRM（Isochronous Resource Manager：アイソクロナスリソースマネージャ）の機能を備えている。本実施の形態では、ノードD104がIRMとなっている。さらに、各ノードは、IETF（Internet Engineering Task Force）で規定されたTCP（Transmission Control Protocol）／IP（Internet Protocol）などの通信プロトコルの機能と、同じくIETFで規定された「IP over 1394」に準拠した機能を備えており、IEEE1394の機能を利用してIPのパケットを互いに転送するものとする。

【0016】なお、本発明は、上記のTCP／IP及び「IP over 1394」への適用に制限されるものではなく、任意のプロトコルに適用可能である。ここで全ノードのうち、2つ以上のノードがあるセッションを設定して互いに通信を行う場合を想定する。このセッションに参加するノードは、宛先アドレスとしてマルチキャストのIPアドレス＝A1を使用し、プロトコルとしてUDP（User Datagram Protocol）を使用し、UDPの任意に選択した宛先ポート番号＝P1を使用して通信を行うものとする。なおセッションを指定するパラメータは上記のように宛先アドレス、プロトコルタイプ、宛先ポート番号の組み合わせに限定されるものではなく、使用するプロトコルに応じた組み合わせが使用可能である。

【0017】また、ここではセッションに参加するノードのうち、ノードA101とノードB102の2台は送信と受信の両方の動作を行い、ノードC103は受信のみを行うものとする。なお、セッションに参加するノード数や送信を行うノード数、受信を行うノード数は任意であり、上記の値に制限されるものではない。

【0018】図2は、本実施の形態において上記のノード間で制御用に使用されるメッセージのフォーマットを

示す図である。このメッセージは、メッセージタイプ 201、チャンネル番号 202、宛先アドレス 203、プロトコルタイプ 204、宛先ポート番号 205、帯域 206、帯域確保方式 207 といった各情報から構成される。

【0019】メッセージタイプ 201 の値には、「問い合わせ」、「報告」、「委譲」を示す 3 種類の値があり、帯域確保方式 207 の値には、「共有」、「占有」を示す 2 種類の値があるものとする。なお、メッセージのフォーマットは図 2 のフォーマットのみに制限されるものではなく、セッションを指定する情報と、チャンネル番号 202、帯域 206、帯域確保方式 207 の 4 つの情報を含んでいれば任意のフォーマットが使用可能である。

【0020】本実施の形態では、ノード A101 は、設定されたセッションでデータを送信する際に B1 の量の帯域を使用し、ノード B102 は、このセッションでデータを送信する際に B2 の量の帯域を使用し、ノード A101 とノード B102 は、同時にデータを送信することがない場合を想定する。図 3 は、本実施の形態において最初に送受信を行うノード A101 が送信を開始する場合の手順、すなわちチャンネルと帯域を確保する手順を示すシーケンス図である。

【0021】ノード A101 は、まず自分が必要とする帯域の量の情報を付加して、このセッション用にチャンネルと帯域が確保されているかどうか問い合わせるメッセージ 301 をブロードキャスト送信する。このメッセージ 301 内の値は、メッセージタイプ 201 = 「問い合わせ」、宛先アドレス 203 = A1、プロトコルタイプ 204 = UDP、宛先ポート番号 205 = P1、帯域 206 = B1、帯域確保方式 207 = 「共有」とする。

【0022】このメッセージ 301 に対して、何も応答がない場合、ノード A101 は、IRM であるノード D104 からチャンネル = C1 と帯域 = B1 を確保する処理 302 を行う。これ以降、ノード A101 は、このセッション用のチャンネルと帯域の情報を報告するメッセージ 303 を定期的にブロードキャスト送信する。このメッセージ 303 内の値は、メッセージタイプ 201 = 「報告」、チャンネル番号 202 = C1、宛先アドレス 203 = A1、プロトコルタイプ 204 = UDP、宛先ポート番号 205 = P1、帯域 206 = 現在までに自分が確保した帯域の総量（この時点では B1）、帯域確保方式 207 = 「共有」とする。

【0023】そして、ノード A101 は、確保したチャンネル = C1 でアイソクロナスストリーム (Isochronous Stream) を用いてデータの送信 304 を開始する。また同時にチャンネル C1 の受信も開始する。これにより、ノード A101 は、チャンネル C1 を使用して自分が送信したい帯域 = B1 の量のデータを送信することが可能になる。

【0024】図 4 は、本実施の形態において 2 番目以降に送受信を行うノード B102 が送信を開始する場合の手順、すなわち自分が必要とする帯域を確保する手順を示すシーケンス図である。ノード B102 は、自分が必要とする帯域の量の情報を付加して、このセッション用にチャンネルと帯域が確保されているかどうか問い合わせるメッセージ 401 をブロードキャスト送信する。このメッセージ 401 内の値は、メッセージタイプ 201 = 「問い合わせ」、宛先アドレス 203 = A1、プロトコルタイプ 204 = UDP、宛先ポート番号 205 = P1、帯域 206 = B2、帯域確保方式 207 = 「共有」とする。

【0025】このメッセージ 401 を受信したノード A101 は、メッセージ 401 内のセッションの情報、すなわち宛先アドレス 203 とプロトコルタイプ 204、宛先ポート番号 205 を調べ、これらの情報が自分が管理しているセッションのものであることを知る。そして、ノード A101 は、要求されている帯域 206 = B2 が自分が確保した帯域の量 = B1 より大きい場合、まず (B2 - B1) 分の帯域を IRM であるノード D104 から確保する処理 402 を行う。

【0026】なお、ノード A101 は、要求されている帯域 B2 が帯域 B1 より小さい場合、新たな帯域の確保は行わない。続いて、ノード A101 は、このセッション用のチャンネルと帯域の情報を報告するメッセージ 403 をブロードキャスト送信する。このメッセージ 403 内の値は、メッセージタイプ 201 = 「報告」、チャンネル番号 202 = C1、宛先アドレス 203 = A1、プロトコルタイプ 204 = UDP、宛先ポート番号 205 = P1、帯域 206 = 現在までに自分が確保した帯域の総量（すなわち、帯域 B1、B2 のうち最大の値）、帯域確保方式 207 = 「共有」とする。

【0027】このメッセージ 403 を受信したノード B102 は、これ以降、通知されたチャンネル = C1 でアイソクロナスストリームを用いてデータの送信 404 を開始する。また同時にチャンネル = C1 の受信も開始する。これにより、ノード B102 は、チャンネル = C1 を使用して自分が送信したい帯域 = B2 の量のデータを送信することが可能になる。

【0028】なお、以上の動作の前提として、ノード A101 とノード B102 が同時にデータを送信することは無いため、チャンネル = C1 に割り当てられた帯域を超過してノード A101 とノード B102 が送信することはない。

【0029】ここで、IEEE1394 で規定されたサブアクション・ギャップ (Subaction Gap) のサイズを SG、アービトレーション・リセット・ギャップ (Arbitration Reset Gap) のサイズを ARG、アシンクロナスストリーム (Asynchronous Stream) で送信できるフレームの最大サイズを M、バスに接続されたノードの数

10

20

30

40

50

をNとした場合、IEEE1394で規定されるフェアネス・インターバル (Fairness Interval) の最大値は $(SG+M) \times N + ARG$ となる。

【0030】ノードA101、ノードB102は、IRMであるノードD104からIRMに残っている帯域の量=Bを読み出す手段を備え、帯域Bが $(SG+M) \times N + ARG$ 以下である場合、各ノードは送信を行う際に上記のようにアイソクロナスストリームを用いて送信する代わりに、アシンクロナスストリームを用いて送信する。IEEE1394で規定されるサイクルタイム (Cycle Time) において各ノードは、1つのアイソクロナスストリームのデータだけを送信できる。一方、IEEE1394で規定されるフェアネス・インターバルにおいて各ノードは、1つのアシンクロナスストリームのデータだけを送信できる。

【0031】したがって、フェアネス・インターバルの最大値 $= (SG+M) \times N + ARG$ が1つのサイクルタイムに残っている帯域=Bよりも大きければ、アシンクロナスストリームを使うことにより、1つのサイクルタイムで複数のデータを送信することが可能となり、より多くのデータを送信することができる。

【0032】図5は、本実施の形態において2番目以降に受信のみを行うノードC103が受信を開始する場合の手順、すなわちノードC103にチャンネルを通知する手順を示すシーケンス図である。ノードC103は、このセッション用にチャンネルと帯域が確保されているかどうか問い合わせるメッセージ501をブロードキャスト送信する。メッセージ501内の値は、メッセージタイプ201=「問い合わせ」、宛先アドレス203=A1、プロトコルタイプ204=UDP、宛先ポート番号205=P1、帯域206=0とする。

【0033】このメッセージ501を受信した受信したノードA101は、メッセージ501内のセッションの情報、すなわち宛先アドレス203とプロトコルタイプ204、宛先ポート番号205を調べ、これらの情報が自分が管理しているセッションのものであることを知る。

【0034】そして、ノードA101は、要求されている帯域206が0であるため、新たな帯域の確保等は行わず、このセッション用のチャンネルと帯域の情報を報告するメッセージ502をブロードキャスト送信する。メッセージ502内の値は、メッセージタイプ201=「報告」、チャンネル番号202=C1、宛先アドレス203=A1、プロトコルタイプ204=UDP、宛先ポート番号205=P1、帯域206=現在までに自分が確保した帯域の総量 (すなわち帯域B1、B2のうち最大の値)、帯域確保方式207=「共有」とする。このメッセージ502を受信したノードC103は、これ以降、通知されたチャンネル番号202=C1でデータの受信を開始する。

【0035】図6は、本実施の形態においてノードB102が先にセッションを終了し、ノードA101のみが送信を続けている場合において、ノードA101がセッションから脱退し、通信を終了する場合の手順、すなわち最後に残った管理ノードがチャンネルと帯域を解放する手順を示すシーケンス図である。

【0036】ノードB102は、セッションの終了の指示601を受けると、セッションの管理を行っていないので特に何もせずに、このチャンネルへの送信と受信を停止する。ノードA101は、セッションの終了の指示602を受けると、このセッション用のチャンネルと帯域の管理を委譲するメッセージ603をブロードキャスト送信する。このときメッセージ内の値は、メッセージタイプ201=「委譲」、チャンネル番号202=C1、宛先アドレス203=A1、プロトコルタイプ204=UDP、宛先ポート番号205=P1、帯域206=現在までに自分が確保した帯域の総量 (すなわち帯域B1、B2のうち最大の値)、帯域確保方式207=「共有」とする。

【0037】ノードB102は、このメッセージ603を受信するが、もはやこのセッションに参加していないので何も送信しない。また、ノードC103も同様にこのメッセージ603を受信するが、送信は行っていないので何もしない。

【0038】ノードA101は、メッセージ603に対する応答が無く、このセッション用のチャンネルと帯域の管理を引き継ぐほかのノードが存在しないことを確認すると、このセッション用に確保したチャンネルと帯域をIRMであるノードD104へ返却する処理604を行い、これ以降、このチャンネルへの送信と受信を停止する。

【0039】図7は、本実施の形態においてノードA101とノードB102が送信を続けている場合において、ノードA101がセッションから脱退し、通信を終了する場合の手順、すなわち管理ノードが他の送信ノードにチャンネルと帯域の管理を委譲する手順を示すシーケンス図である。

【0040】ノードA101は、セッションの終了の指示602を受けると、このセッション用のチャンネルと帯域の管理を委譲するメッセージ603をブロードキャスト送信する。メッセージ603内の値は、メッセージタイプ201=「委譲」、チャンネル番号202=C1、宛先アドレス203=A1、プロトコルタイプ204=UDP、宛先ポート番号205=P1、帯域206=現在までに自分が確保した帯域の総量 (すなわち、帯域B1、B2のうち最大の値)、帯域確保方式207=「共有」とする。

【0041】このメッセージ603を受信したノードB102は、メッセージ603内のセッションの情報、すなわち宛先アドレス203とプロトコルタイプ204、

宛先ポート番号 205 を調べ、これらの情報が自分が参加しているセッションのものであることを知る。

【0042】そして、ノード B102 は、このセッション用のチャンネルと帯域の管理を引き継ぐメッセージ 701 をブロードキャスト送信する。メッセージ 701 内の値は、メッセージタイプ 201 = 「報告」、チャンネル番号 202 = C1、宛先アドレス 203 = A1、プロトコルタイプ 204 = UDP、宛先ポート番号 205 = P1、帯域 206 = 委譲メッセージ 603 で通知された値（すなわち、帯域 B1、B2 のうち最大の値）、帯域確保方式 207 = 共有とする。なお、このときノード C103 もノード B102 と同様にノード A101 からのメッセージ 603 を受信するが、送信は行っていないので何もしない。

【0043】ノード B102 からのメッセージ 701 を受信したノード A101 は、このセッション用のチャンネルと帯域の管理をノード B102 に委譲したことを確認し、これ以降、このチャンネルへの送信と受信を停止する。ノード B102 は、他のノードからこのセッション用のチャンネルと帯域の管理を引き継ぐメッセージを受信し、かつ送信元のノードの識別番号が自分の識別番号より大きい場合、管理の引き継ぎを放棄する。また、ノード B102 は、他のノードからこのセッション用のチャンネルと帯域の管理を引き継ぐメッセージを受信しない場合、及び他のノードからこのセッション用のチャンネルと帯域の管理を引き継ぐメッセージを受信したが、送信元のノードの識別番号が自分の識別番号より小さい場合は、新たな管理ノードとなり、このセッション用のチャンネルと帯域を管理することになる。ノード B102 がセッションを終了する場合は、ノード A101 の場合と同様にセッションの管理の委譲またはチャンネル及び帯域の解放処理を行う。

【0044】図 8 は、本実施の形態において管理ノードであるノード A101 が余剰帯域の解放を行う場合の手順、すなわち余分に確保した帯域を IRM へ返却する手順を示すシーケンス図である。この場合、ノード C103 もデータを送信しており、ノード C103 が必要とする帯域は B3 であるとする。このとき、仮に $B1 < B3$ 、 $B2 < B3$ であるとする。

【0045】これにより、管理ノードであるノード A101 は、ノード C103 が送信を開始するときに、上記の手順に基づいて合計して差分の帯域を確保し、帯域の総量として B3 の量の帯域を確保しているものとする。この状態でノード C103 がセッションの終了の指示 801 を受け、上記の手順に基づきセッションを終了したと想定する。

【0046】ノード A101 は、このセッションに対して自分が通信に必要とする帯域の値を通知するメッセージ 802 を定期的にブロードキャスト送信する。このメッセージ 802 内の値は、メッセージタイプ 201 =

「報告」、チャンネル番号 202 = C1、宛先アドレス 203 = A1、プロトコルタイプ 204 = UDP、宛先ポート番号 205 = P1、帯域 206 = B1、帯域確保方式 207 = 「共有」とする。

【0047】このメッセージ 802 を受信した全ての送信ノード、ここではノード B102 は、報告された帯域 206 が自分が通信に必要とする帯域より小さい場合、すなわち $B1 < B2$ である場合は、自分が必要とする帯域を通知するメッセージ 803 をブロードキャスト送信する。メッセージ 803 内の値はメッセージタイプ 201 = 「問い合わせ」、チャンネル番号 = C1、宛先アドレス 203 = A1、プロトコルタイプ 204 = UDP、宛先ポート番号 205 = P1、帯域 206 = B2、帯域確保方式 207 = 「共有」とする。また、ノード B102 は、 $B1 > B2$ である場合は何も送信しない。

【0048】このメッセージ 803 を受信したノード A101 は、 $B1 < B2$ であれば、余剰の帯域が $B3 - B2$ であるので、この分を IRM であるノード D104 へ返却する処理 804 を行う。また、 $B1 > B2$ であればノード B102 は何も送信してこないため、ノード A101 は、余剰の帯域 $B3 - B1$ を IRM であるノード D104 へ返却する処理 804 を行う。こうして、管理ノードはより大きい帯域を使用しているノードがセッションを終了するのに応じて、余分に確保した帯域を解放し、効率的に 1394 バスを使用することができる。

【0049】〔実施の形態の 2〕次に、本発明の第 2 の実施の形態を図を参照しながら説明する。ネットワークの構成とメッセージのフォーマットは、それぞれ図 1、図 2 を用いて説明した実施の形態の 1 と同様である。よって、本実施の形態においても、図 1、図 2 の符号を用いて説明する。

【0050】また、本実施の形態では、ノード A101 はこのセッションでデータを送信する際に B1 の量の帯域を使用し、ノード B102 はこのセッションでデータを送信する際に B2 の量の帯域を使用し、ノード A101 とノード B102 は同時にデータを送信することがある場合を想定する。

【0051】図 9 は、本実施の形態において最初に送受信を行うノード A101 が送信を開始する場合の手順、すなわちチャンネルと自分用の帯域を確保する手順を示すシーケンス図である。ノード A101 は、まずこのセッション用にチャンネルが確保されているかどうか問い合わせるメッセージ 901 をブロードキャスト送信する。このメッセージ 901 内の値は、メッセージタイプ 201 = 「問い合わせ」、宛先アドレス 203 = A1、プロトコルタイプ 204 = UDP、宛先ポート番号 205 = P1、帯域確保方式 207 = 「占有」とする。

【0052】これに対して、何も応答がない場合、ノード A101 は、IRM であるノード D104 からチャンネル = C1 と自分が使用する帯域 = B1 を確保する処理

10

20

30

40

50

902を行う。これ以降、ノードA101は、このセッション用のチャンネルの情報を報告するメッセージ903を定期的にブロードキャスト送信する。メッセージ903内の値は、メッセージタイプ201=「報告」、チャンネル番号202=C1、宛先アドレス203=A1、プロトコルタイプ204=UDP、宛先ポート番号205=P1、帯域確保方式207=「占有」とする。

【0053】そして、ノードA101は、確保したチャンネル=C1でアイソクロナスストリームを用いてデータの送信304を開始する。また同時にチャンネルC1の受信も開始する。これにより、ノードA101は、チャンネルC1を使用して自分が送信したい帯域=B1の量のデータを送信することが可能になる。

【0054】図10は、本実施の形態において2番目以降に送受信を行うノードB102が送信を開始する場合の手順、すなわち自分用の帯域を確保する手順を示すシーケンス図である。ノードB102は、まずこのセッション用にチャンネルが確保されているかどうか問い合わせるメッセージ1001をブロードキャスト送信する。このとき、メッセージ1001内の値は、メッセージタイプ201=「問い合わせ」、宛先アドレス203=A1、プロトコルタイプ204=UDP、宛先ポート番号205=P1、帯域確保方式207=「占有」とする。

【0055】このメッセージ1001を受信したノードA101は、メッセージ1001内のセッションの情報、すなわち宛先アドレス203とプロトコルタイプ204、宛先ポート番号205を調べ、これらの情報が自分が管理しているセッションのものであることを知る。

【0056】続いて、ノードA101は、このセッション用のチャンネルの情報を報告するメッセージ903をブロードキャスト送信する。メッセージ903内の値は、チャンネル番号202=C1、宛先アドレス203=A1、プロトコルタイプ204=UDP、宛先ポート番号205=P1、帯域確保方式207=「占有」とする。

【0057】このメッセージ903を受信したノードB102は、帯域の確保方式207が「占有」であるので、IRMであるノードD104から帯域B2を確保する処理1002を行う。これ以降、ノードB102は、通知されたチャンネル=C1でアイソクロナスストリームを用いてデータの送信404を開始する。また同時にチャンネル=C1の受信も開始する。

【0058】これにより、ノードB102は、自分が送信したい帯域=B2の量のデータを送信することが可能になる。なお、ノードA101とノードB102は同時にデータを送信することがあるが、ノードA101とノードB102は各々自分が必要な帯域B1とB2を確保しているため、チャンネル=C1に割り当てられた帯域を超過してノードA101とノードB102が送信することはない。

【0059】本実施の形態において受信のみを行うノードC103が受信を開始する場合の手順は実施の形態の1の場合と同じであるため省略する。図11は、本実施の形態においてノードB102が先にセッションを終了し、ノードA101のみが送信を続けている場合において、ノードA101がセッションから脱退し、通信を終了する場合の手順、すなわち最後に残った管理ノードがチャンネルと自分用の帯域を解放する手順を示すシーケンス図である。

10 【0060】ノードB102は、セッションの終了の指示601を受けると、このセッション用のチャンネルの管理を行っていないので、自分が獲得した帯域=B2をIRMであるノードD104へ返却する処理1101を行った後、このチャンネルへの送信と受信を停止する。

20 【0061】ノードA101は、セッションの終了の指示602を受けると、このセッション用のチャンネルの管理を委譲するメッセージ1102をブロードキャスト送信する。このメッセージ1102内の値は、メッセージタイプ201=「委譲」、チャンネル番号202=C1、宛先アドレス203=A1、プロトコルタイプ204=UDP、宛先ポート番号205=P1、帯域確保方式207=「占有」とする。

【0062】ノードB102は、このメッセージ1102を受信するが、もはやこのセッションに参加していないので何も送信しない。また、ノードC103も同様にこのメッセージ1102を受信するが、送信は行っていないので何もしない。

30 【0063】ノードA101は、メッセージ1102に対する応答が無く、このセッション用のチャンネルの管理を引き継ぐほかのノードが存在しないことを確認すると、このセッション用に確保したチャンネルと自分用の帯域をIRMであるノードD104へ返却する処理1103を行い、以降、このチャンネルへの送信と受信を停止する。

40 【0064】図12は、本実施の形態においてノードA101とノードB102が送信を続けている場合において、ノードA101がセッションから脱退し、通信を終了する場合の手順、すなわち管理ノードが他の送信ノードにチャンネルの管理を委譲し、自分用の帯域を解放する手順を示すシーケンス図である。

【0065】ノードA101は、セッションの終了の指示602を受けると、このセッション用のチャンネルの管理を委譲するメッセージ1102をブロードキャスト送信する。このメッセージ1102内の値は、メッセージタイプ201=「委譲」、チャンネル番号=C1、宛先アドレス=A1、プロトコルタイプ204=UDP、宛先ポート番号205=P1、帯域確保方式207=「占有」とする。

50 【0066】このメッセージ1102を受信したノードB102は、メッセージ1102内のセッションの情

報、すなわち宛先アドレス 203 とプロトコルタイプ 204、宛先ポート番号 205 を調べ、これらの情報が自分が参加しているセッションのものであることを知る。

【0067】ノード B102 は、メッセージ 1102 を受信すると、このセッション用のチャンネルの管理を引き継ぐメッセージ 1201 を送信する。このメッセージ 1201 内の値は、メッセージタイプ 201 = 「報告」、チャンネル番号 = C1、宛先アドレス 203 = A1、プロトコルタイプ 204 = UDP、宛先ポート番号 205 = P1、帯域確保方式 207 = 「占有」とする。なお、このときノード C103 もノード B102 と同様にノード A101 からのメッセージ 1102 を受信するが、送信は行っていないので何もしない。

【0068】メッセージ 1201 を受信したノード A101 は、このセッション用のチャンネルの管理をノード B102 に委譲したことを確認し、自分が獲得した帯域 = B1 を IRM であるノード D104 へ返却する処理 1202 を行い、以降、このチャンネルへの送信と受信を停止する。ノード B102 は、他のノードからこのセッション用のチャンネルの管理を引き継ぐメッセージを受信し、かつ送信元のノードの識別番号が自分の識別番号より大きい場合、管理の引き継ぎを放棄する。また、ノード B102 は、他のノードからこのセッション用のチャンネルの管理を引き継ぐメッセージを受信しない場合、及び他のノードからこのセッション用のチャンネルの管理を引き継ぐメッセージを受信したが、送信元のノードの識別番号が自分の識別番号より小さい場合は、新たな管理ノードとなり、このセッション用のチャンネルを管理することになる。ノード B102 がセッションを終了する場合は、ノード A101 の場合と同様にセッションの管理の委譲を行うか、委譲する相手がいないければチャンネル及び帯域の解放処理を行う。

【0069】

【発明の効果】本発明によれば、IEEE1394 バスにより接続されたノードからなる通信ネットワークにおいて複数のノードがセッションに参加して互いに通信を行う場合に、特定のノードがセッション用のチャンネルと帯域の管理を行う管理ノードとなって、各送信ノードが必要とする帯域のうち最大の帯域をアイソクロナスリソースマネージャからセッション用に確保することにより、必要な帯域を確保することができ、ネットワークが輻輳した場合にもリアルタイムに通信を行うことが可能となる。また、2 つ以上のノードが同時にデータを送信することがない場合に、各ノードが必要とする帯域のうち最大の帯域のみを確保し、これを各ノードで共有しつつ回線を効率的に利用して通信を行うことが可能である。

【0070】また、多くの帯域を必要とするノードがセッションを終了した場合は、余分に確保していた帯域をアイソクロナスリソースマネージャへ返却することによ

り、ネットワークの帯域を効率的に使うことが可能となる。

【0071】また、アイソクロナスリソースマネージャに残っている帯域 B が $(SG+M) \times N + ARG$ 以下である場合に、各ノードがアシンクロナスストリームを用いて送信することにより、1 つのサイクルタイムで複数のデータを送信することが可能となり、より多くのデータを送信することができる。

【0072】また、特定のノードがセッション用のチャンネルの管理を行う管理ノードとなって、アイソクロナスリソースマネージャからセッション用のチャンネルを確保して管理し、各送信ノードが自身の通信に必要な帯域をアイソクロナスリソースマネージャから確保することにより、必要な帯域を確保することができ、ネットワークが輻輳した場合にもリアルタイムに通信を行うことが可能となる。また、全送信ノードが一斉に送信を行うような場合に、各ノードが必要とする帯域の総量を確保することができ、全送信ノードが一斉に送信した場合も通信品質を保証することができる。

20 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態における通信ネットワークの構成を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態において使用されるメッセージのフォーマットを示す図である。

【図 3】 本発明の第 1 の実施の形態において最初に送信を開始するノードがチャンネルと帯域を確保する手順を示すシーケンス図である。

【図 4】 本発明の第 1 の実施の形態において 2 番目以降に送信を開始するノード用の差分の帯域を確保する手順を示すシーケンス図である。

【図 5】 本発明の第 1 の実施の形態において受信を開始するノードにチャンネルを通知する手順を示すシーケンス図である。

【図 6】 本発明の第 1 の実施の形態において最後に残った管理ノードがチャンネルと帯域を解放する手順を示すシーケンス図である。

【図 7】 本発明の第 1 の実施の形態において管理ノードが他の送信ノードにチャンネルと帯域の管理を委譲する手順を示すシーケンス図である。

【図 8】 本発明の第 1 の実施の形態において余分に確保した帯域をアイソクロナスリソースマネージャへ返却する手順を示すシーケンス図である。

【図 9】 本発明の第 2 の実施の形態において最初に送信を開始するノードがチャンネルと自分用の帯域を確保する手順を示すシーケンス図である。

【図 10】 本発明の第 2 の実施の形態において 2 番目以降に送信を開始するノードが自分用の帯域を確保する手順を示すシーケンス図である。

【図 11】 本発明の第 2 の実施の形態において最後に残った管理ノードがチャンネルと自分用の帯域を解放す

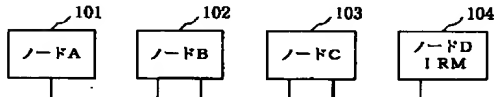
る手順を示すシーケンス図である。

【図 12】 本発明の第 2 の実施の形態において管理ノードが他の送信ノードにチャンネルの管理を委譲し、自分用の帯域を解放する手順を示すシーケンス図である。

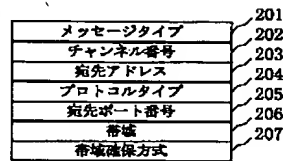
【符号の説明】

101、102、103、104…ノード、201…メッセージタイプ、202…チャンネル番号、203…宛先アドレス、204…プロトコルタイプ、205…宛先ポート番号、206…帯域、207…帯域確保方式

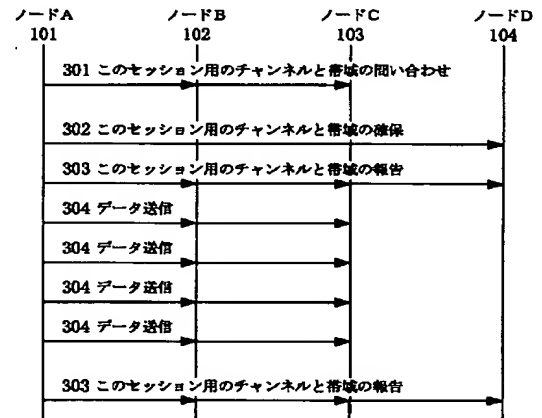
【図 1】



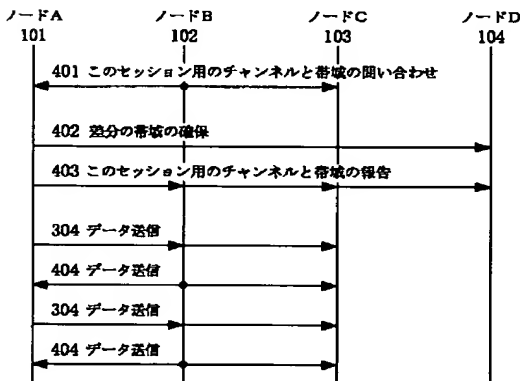
【図 2】



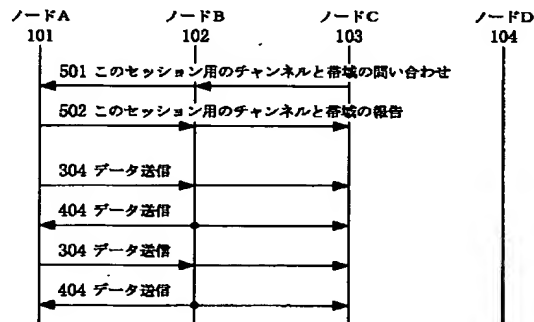
【図 3】



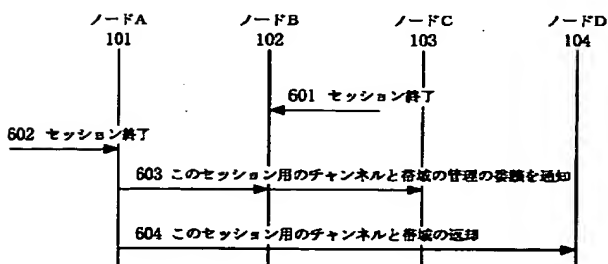
【図 4】



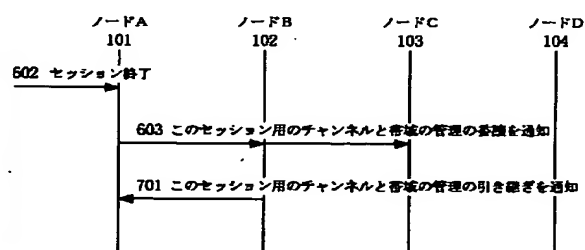
【図 5】



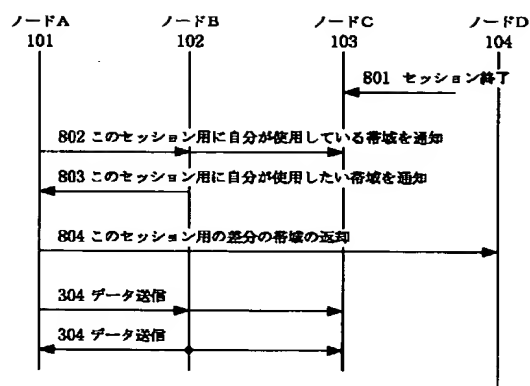
【図 6】



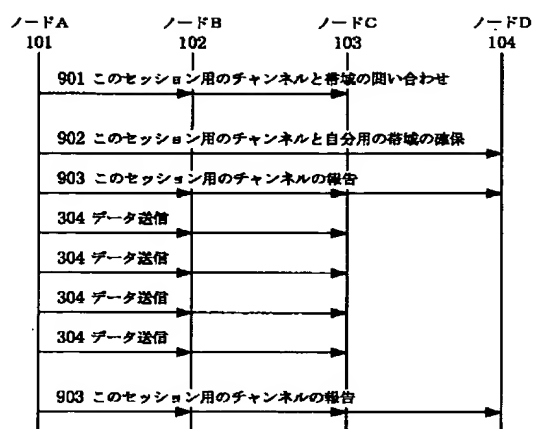
【図 7】



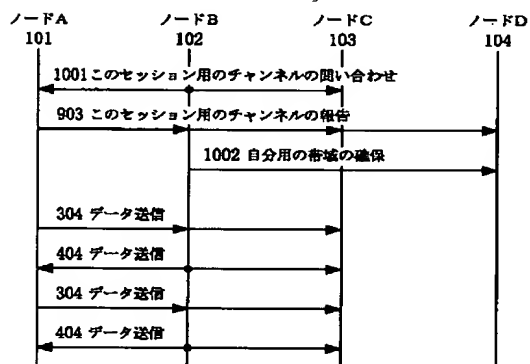
【図 8】



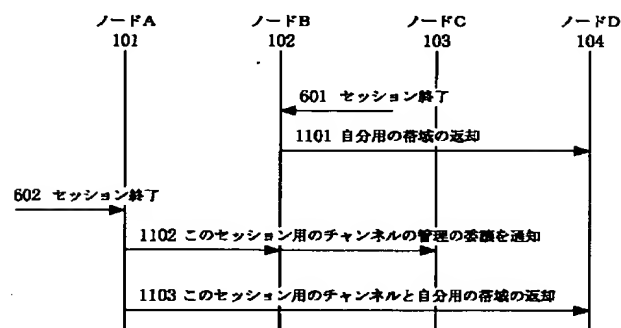
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

